

BEST AVAILABLE COPY

(page 1, line 4 to page 2, line 4)

2. Scope of utility model

(1) An apparatus for judging surface flaws, which comprises an irradiation means for irradiating light on a subject to be inspected; a plurality of light-receiving means for dividing the periphery of the irradiated light from the irradiation means into plural areas, receiving the reflected light from the subject to be inspected in respective areas, and converting the received light to electrical signals; and a judging means for treating the electrical signals respectively transferred from the plurality of light-receiving means and judging the pattern of flaws on the surface of the subject to be inspected.

(2) The apparatus for judging surface flaws according to Claim 1, wherein the irradiation means comprises a light source and a plurality of optical fibers for transferring the light from the light source.

(3) The apparatus for judging surface flaws according to Claim 1 or 2, wherein the plurality of light-receiving means respectively transfer the reflected light to light-receiving elements through a bundle of a plurality of optical fibers.

(4) The apparatus for judging surface flaws according to Claim 1, 2 or 3, wherein the irradiation means and the light-receiving means transfer the irradiated light and the reflected light through a group of optical fibers bundled coaxially.

(page 4, line 15 to page 5, line 11)

Fig.1 is a block diagram showing the first example of the present utility model. In this figure, 1 is a light-transferring cable made of a bundle of optical fibers. As illustrated in Fig.2, this light-transferring cable has a plurality of optical fibers 2, 2, ... positioned at the central portion of the cable, and these are bundled and function to transfer the light for irradiation as an optical fiber bundle for irradiation 3. The periphery of the optical fiber bundle for light irradiation 3 is covered by a shielding member 4 such as a black tape or tube for shielding the light.

At the outside of the shielding member 4, a plurality of optical fibers 5 are provided in a layered form, and function to transfer the reflected light from a subject to be inspected A. These light-receiving optical fibers 5, 5, ... are bundled in groups of plural number for each of areas divided equally in N number radially from the center of the light-transferring cable 1 so that each of the bundles transfers the reflected light entered each of the areas as light-receiving optical fiber bundles 6₁, 6₂, 6₃, ... 6_n.

公開実用 昭和57—57338



実用新案登録願 (1)

昭和 55 年 9 月 21 日

特許庁長官 島 田 春 樹 殿

1. 考案の名称

表面傷判別装置

2. 考案者

フリガナ

氏 名

東京都港区白金 4 丁目 3 - 1 6

フリガナ

氏 名

菊 本 正 明

3. 実用新案登録出願人

フリガナ

氏 名

東京都板橋区板橋 1 丁目 5 番 7 号

フリガナ

氏 名

原電子工業株式会社

代表者 白 井 逸 郎

(国 籍)

4. 代 理 人 〒151 電話 370-5459

住 所

東京都渋谷区代々木 2 - 2 3 - 1

ニーステイトメナー 7 1 2 号室

氏 名

(7933) 井 野 士 早 川 誠 志

5. 添付書類の目録

- (1) 明 細 書 1 通
(3) 図 面 1 通



- (2) 図 面 1 通
(4) 委 任 状 1 通

55 134014

明 細 書

1. 考案の名称

表面傷判別装置

2. 実用新案登録請求の範囲

- (1) 被検査物体に光を照射するための照射手段と；該照射手段の照射光の周囲を複数領域に分割してそれぞれの領域における前記被検査物体からの反射光を受光し電気信号に変換する複数の受光手段と；該複数の受光手段からそれぞれ送られる電気信号を処理し前記被検査物体表面の傷のパターンを判別する判別手段とを備えた表面傷判別装置。
- (2) 前記照射手段が光源と光源からの光を伝達する複数の光学繊維とからなる実用新案登録請求の範囲第1項記載の表面傷判別装置。
- (3) 前記複数の受光手段がそれぞれ複数の光学繊維の束を介して反射光を受光素子に伝達することとを特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項又は第2項記載の表面傷判別装置。
- (4) 前記照射手段および受光手段が照射光および

(1)

公開実用 昭和57-57338

反射光を一本の同軸状に結集された光学繊維群を介して伝送することを特徴とする実用新案登録請求の範囲第1項又は第2項又は第3項記載の表面傷判別装置。

3. 考案の詳細な説明

本考案は光学的に物体表面の傷を検出すると共にその傷のパターンを判別できるようにした表面傷判別装置に関するものである。

光を物体表面に照射しその反射光によつて物体表面に存在する傷を検出する試みは従来よりなされているが、一般に従来のこの種の傷検出装置は光源からの光をレンズなどで集光して回転ミラーなどによつて物体表面を走査しつつ物体表面に照射し、物体表面からの反射光をレンズなどで集光して単一の受光素子で受光し、この受光量の変化を電気信号の信号レベルの変化として検出することによつて傷の有無を検出する構成になっている。

しかしながら、このような従来の装置には、

- ① 傷以外の要因（例えば塵埃や異物の付着、その他）によつて反射光量に変化を生ずることが多

(2)

く、検出の信頼性が高くなかった。

② 傷を検出できてもその傷がどのような形状であつてどの方向に傷が延びているのか判別できないため、傷発生の原因を究明することが困難であり、適切な処置が行えるようになるには永年の経験と勘を必要とし、未熟練者には傷の診断とその処置を行なうことが困難であつた。

③ 傷検出を精度よく行なうためには光ビームの直径を絞つてS/N比を向上させなければならず、このため装置が複雑化し高価なものになる。

④ 光照射、受光を行なう検出部分は検査対象物体を交換するため頻繁に移動させることが多く、塵埃などが比較的多い環境で使用されるので堅牢な構造が要求され、検出精度を上げるため複雑、軟弱な構造にすることが許されず構造と検出精度ともに満足する傷検出装置が得にくかつた。

⑤ 細い線状の傷を感度良く検出できない。つまり、光ビーム照射面積に対して傷の面積が著しく小さい場合、受光素子から出力される電気信号レベルの変化が微小で検出感度が低かつた。

公開実用 昭和57-57338

などの多くの欠点があつた。

本考案は前記の従来装置の欠点を解決するためになされたものであつて、傷検出精度が高く、傷の形状等のパターンをも判別可能にした表面傷判別装置を提供することを目的としている。

即ち、本考案による表面傷判別装置は、被検査物体の表面に照射する光ビームの周囲に複数領域に分割した受光手段を設けて、それぞれの領域ごとに被検査物体からの反射光量の変化を求め、これら各領域からの信号の組合せによつて傷の形状等のパターンを判別できるようにしたことを特徴とする。

以下、本考案の実施例について図面を用いて説明する。

第1図は本考案の第1実施例を示すブロック図である。図中1は光学繊維の束からなる光伝達ケーブルである。この光伝達ケーブルは第2図に示すようにケーブルの中央部に位置して複数本の光学繊維2、2、…を備え、これらは一束にまとめられ照射用光学繊維束3として照射するための光

を伝送する役割を果たしている。この光照射用光学繊維束3の周囲は遮光のため黑色テープ又はチューブなどの遮光部材4で覆つてある。

遮光部材4の外側には光学繊維5が層をなすように複数本配置され、被検査物体Aからの反射光を伝送する役目をなしている。これら受光用光学繊維5、5、…は、光伝達ケーブル1の中心から放射状にN個に等分割された各領域ごとに複数本ずつまとめられ受光用光学繊維束 6_1 、 6_2 、 6_3 、… 6_n として各束ごとその領域に入射した反射光を伝送するようになっている。受光用光学繊維束 6_1 、 6_2 、 6_3 、… 6_n 全体の外側は保護用の外皮7で被覆されている。これら光伝達ケーブル1の各素材は可撓性に富む材質から出来ているので光伝達ケーブル1は適宜曲げて使用でき、物体の表面傷を検査するのは好都合である。

このような構造の光伝達ケーブル1の一方の端面は被検査物体表面と平行に数ミリ離間して配置し、この端面から被検査物体表面に光を照射し、この端面で反射光を受光する。

公開実用 昭和57-57338

光伝達ケーブル1の他方端は前記した照射用光学繊維束3と、受光用光学繊維束 $6_1, 6_2, 6_3, \dots, 6_n$ とに各束ごと $n+1$ 個に分岐されている。分岐された各光学繊維束のうち照射用光学繊維束3の端面3aはレーザー光源などの光源8に対向して配置され、光源8からの照射用の光は光伝達ケーブル1内を効率よく伝達され、一方の端面3bから被検査物体表面に向つて照射される。なお、光源8は駆動回路9によつて制御される。

光伝達ケーブル1から分岐した他の受光用光学繊維束 $6_1, 6_2, 6_3, \dots, 6_n$ の端面 $6_{1a}, 6_{2a}, 6_{3a}, \dots, 6_{na}$ はそれぞれホトトランジスタなどの受光素子 $10_1, 10_2, 10_3, \dots, 10_n$ へ一方の端面6bから入光した被検査物体からの反射光を導くように配置されている。受光素子 $10_1, 10_2, 10_3, \dots, 10_n$ で受光された光は電気信号に変換され、増幅器 $11_1, 11_2, 11_3, \dots, 11_n$ で増幅された後に、A-D変換器 $12_1, 12_2, 12_3, \dots, 12_n$ でデジタル信号に変換され、各領域ごとにアドレスを付与されて信号処理装置13へ入力される。

信号処理装置 13 では、各領域ごとの入力信号のレベルをデジタル値でレジスタ回路 14 に記憶すると共に、記憶回路 15 に予め傷の種類ごとにパターン化して各領域ごとにアドレスを付与して記憶してある傷パターン信号を読み出し、前記レジスタ回路 14 に一時的に記憶された傷検出信号と傷パターン信号とを照合回路 16 で照合して照合の結果一致した傷パターン信号に対応する信号を判別信号として出力するように構成されている。

このように構成された本考案の第 1 実施例では、光伝達損失が少なく可撓性に富む一体化された光伝達ケーブル 1 を使用して被検査物体の傷を検査するようにしているので、空間的制限を受ける場所での使用も容易で且つ塵埃などの影響を受けにくく、また検出部分と信号処理部分との分離が可能となる。また光学繊維の特徴を発揮して受光手段の領域の数を照射用光学繊維束 3 の外周に同心円状に配置し得る光学繊維 5 の数に等しい数まで増やせるので、極く細い傷に対しても受光面積と傷の面積との比を 1 : 1 に近づけて設定すること

公開実用 昭和57-57338

も可能となり、従来不可能だった微小な傷も検出可能となる利点がある。また、領域の数の設定を受光素子 10_1 、 10_2 、 10_3 、… 10_n 側の結線を切換え受光素子の出力を複数個まとめて処理するようにできるので、簡単に領域の数を変更でき検査目的に最適な個数に設定可能である。

なお、光伝達ケーブル1の両端面、あるいは一方側にレンズを設け集光するようにすれば、焦点に位置する傷の検出が容易となる。また上記の信号処理装置13はその構成の一例を例示したものであり、目的に応じて種々の他の構成が可能である。

つぎに第3図に示す本考案の第2実施例について説明する。

第2実施例は照射手段と受光手段とを固定的に設置して傷検出を行なう場合に適しており、第1実施例より検出精度を必要としないが、より安価に装置を提供できるようにしたものである。

つまり、第3図で示すように、光伝達ケーブル1を用いず照射手段たる光源8の周囲に受光手段

たる
受光素子 $10_1, 10_2, \dots$ を設けて、光源 8 からの
光が直接被検出物体に対して照射され、被検出物
体による反射光が直接受光素子 $10_1, 10_2, 10_3, \dots, 10_n$ に入射するように構成され、第 1 図の場
合同様の電気信号処理を行なうものである。

以上説明したように、本考案による表面傷判別
装置では、照射手段の周囲に複数の受光手段を配
置し、分割した複数の領域の各々における受光量
によつて傷検出をするようにしたので、従来検出
できなかった細い傷も検出可能となると共に、各
領域における信号レベルの組合せによつて傷パ
ターンを判別でき、傷以外の外来雑音や装置自体か
ら発生する不要雑音信号の影響の低減、即ち、
S/N 比も改善でき、傷検出が高精度に行なえるよ
うになる。

さらに、被検査物体の傷の状態に対応した傷検
出信号が各領域ごとに出力されるので、予め傷の
種類ごとに設定記憶してある傷パターン信号との
比較照合により、極めて容易に傷の種類が判別で
き、未熟練者でも適確に傷の種類判別とその処

公開実用 昭和57-57338

値をなすことが可能となる。しかも、検出精度向上、傷パターン判別が可能になつたにもかかわらず検出手段の構造は簡素であり、堅牢に製造できる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の第1実施例を示すブロック図、第2図は本考案の第1実施例の光伝達ケーブルの端面を示す図、第3図は本考案の第2実施例の検出手段を示す概略図である。

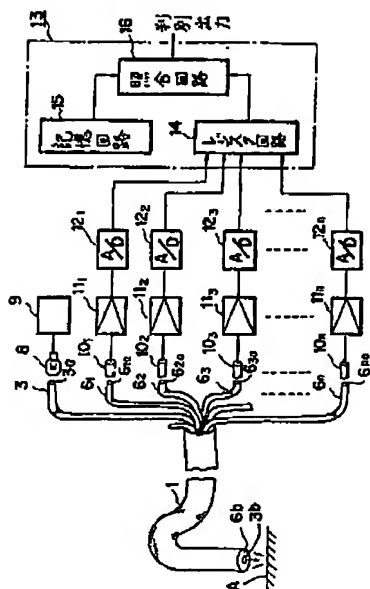
1：光伝達ケーブル、2：光学繊維、3：照射用光学繊維束、5：光学繊維、6₁、6₂、6₃、…6_n：受光用光学繊維束、8：光源、10₁、10₂、10₃、…10_n：受光素子、13：信号処理装置、A：被検査物体。

実用新案登録出願人 原電子機器株式会社

代理人 弁理士 早川 誠 志

(12)

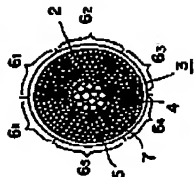
一、



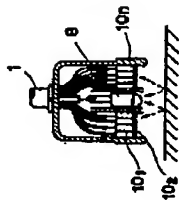
代理人 五洲大藥房

57338 1/2

第 2 圖



第 3 圖



公開表用 昭和 57-57338

57338 代理人 佐藤士 早川 誠 郎

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.